

(19) BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

Offenlegungsschrift

(11) DE 3202251 A1

(51) Int. Cl. 3:
F04B 43/12

(21) Aktenzeichen: P 32 02 251.4
(22) Anmeldetag: 25. 1. 82
(43) Offenlegungstag: 11. 8. 83

DE 3202251 A1

(71) Anmelder:
MGVG Medizinische Geräte Vertriebs-Gesellschaft
mbH, 8000 München, DE

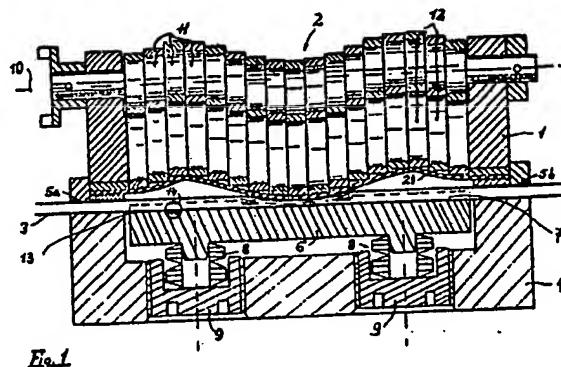
(72) Erfinder:
Döring, Jochen, 5067 Kürten, DE

Rechte des Eigentümers

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

(64) Schlauchpumpe

Die Schlauchpumpe weist ein Gehäuse (1), in dem ein angetriebenes Pumpglied (2) zum fortschreitenden Abquetschen des Schlauchs (3) angeordnet ist, eine zum Einlegen und Herausnehmen des Schlauchs (3) gegenüber dem Gehäuse (1) verschwenkbare Andruckplatte (4) mit einer Schlauchführung (6), durch die über Federn (8) der Schlauch an das Pumpglied (2) gedrückt wird, und eine in der Schlauchführung (6) ausgebildete Führungsnut (7) zur Aufnahme des Schlauchs (3) auf. Zur Erhöhung der Betriebssicherheit ist die Andruckkraft der Federn (8) einstellbar, und die Federeinstellung kann durch Schraubwiderlager (9) von außen erfolgen. Die Führungsnut (7) ist mit Querrillen (14) versehen. Der Schlauch (3) ist an der Andruckplatte (4) in Schlitten (5a, 5b) mit Haltenoppen (15) gehalten. Die Pumpstrecke (13) ist geradlinig, zu der die Schwenkachse (17) der Andruckplatte (4) parallel ist. Das Pumpglied (2) weist mehrere quer zur Pumpstrecke wellenförmig fortschreitend und synchron bewegbare Peristaltikschleiber (12) auf. (32 02 251)



DE 3202251 A1

BEST AVAILABLE COPY

BUNDESDRUCKEREI 06.83 308 032/66

6/50

3202251

VOSSIUS · VOSSIUS · TAUCHNER · HEMMANN · RAUH
PATENTANWÄLTE

SIEBERTSTRASSE 4 · 8000 MÜNCHEN 88 · PHONE: (089) 47 40 78
CABLE: BENZOLPATENT MÜNCHEN · TELEX 8-29 453 VOPAT D

5 u.Z.: R 636 (He/DP)

25. Januar 1982

MGVG Medizinische Geräte Vertriebs-Gesellschaft mbH
8000 München 82

10

Schlauchpumpe

15

Patentansprüche

1.

Schlauchpumpe mit

- a) einem Gehäuse (1), in dem ein angetriebenes Pumpglied (2) zum fortschreitenden Abquetschen des Schlauchs (3) angeordnet ist,
- b) einer zum Einlegen und Herausnehmen des Schlauchs (3) gegenüber dem Gehäuse (1) verschwenkbaren Andruckplatte (4) mit einer Schlauchführung (6), durch die über Federn (8, 18) der Schlauch an das Pumpglied (2) gedrückt wird, und mit
- c) einer in der Schlauchführung (6) ausgebildeten Führungs-nut (7) zur Aufnahme des Schlauchs (3), dadurch gekennzeichnet,
- d) daß die Andruckkraft der Federn (8, 18) einstellbar ist.

20

2. Pumpe nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Federeinstellung durch Schraubwiderlager (9) von außen erfolgt.

25

3. Pumpe nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Federn als Tellerfedern (18) ausgebildet sind.

- 1 4. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Führungsnuß (7) mit Querrillen (14) versehen ist.
- 5 5. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß der Schlauch (3) an der Andruckplatte (4) gehalten ist.
- 10 6. Pumpe nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß in Verlängerung der Führungsnuß (7) der Schlauchführung (6) die Andruckplatte (4) mit Schlitzten (5a, 5b) mit Haltenoppen (15) versehen ist.
- 15 7. Pumpe nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Schlitzte (5a, 5b) in dem der Schlauchführung (6) benachbarten Bereich Abrundungen (16) aufweist.
- 20 8. Pumpe nach einem der Ansprüche 1 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Pumpstrecke (13) geradlinig ist.
- 25 9. Pumpe nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß die Schwenkachse (17) der Andruckplatte (4) parallel zur Pumpstrecke (13) ist.
- 30 10. Pumpe nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß das Pumpglied mehrere quer zur Pumpstrecke wellenförmig fortschreitend und synchron bewegbare Peristaltikschläber (12) aufweist.

Die Erfindung betrifft eine Schlauchpumpe mit den Merkmalen
5 des Oberbegriffs des Anspruchs 1, die insbesondere als Infusionspumpe in der Humanmedizin eingesetzt werden kann.

Derartige, als peristaltische Pumpen bezeichnete Pumpen bezeichnende Vorrichtungen weisen als Hauptbestandteil einen
10 elastischen, geraden oder gebogenen Schlauch auf, und die Förderung des flüssigen oder gasförmigen Mediums vom Schlaucheingang zum Schlauchaustritt erfolgt mittels hin- und hergehender oder umlaufender Pumpglieder, die zu jedem Zeitpunkt den Schlauch an einem Punkt platt zusammendrücken, der sich im
15 Betrieb in Pumprichtung entlang dem Schlauch bewegt und dabei das Medium teils vor sich schiebt und teils hinter sich an- saugt. Kurz bevor der abgequetschte Abschnitt das Austrittsende des Schlauches an der Pumpe erreicht, wird am Schlaucheingang ein neuer abgequetschter Abschnitt gebildet.

20 Derartige Pumpen werden insbesondere als Infusionspumpen eingesetzt, da sie einfach aufgebaut sind und mit einfachen Mitteln den Anforderungen an die Sterilität erfüllen können.

25 Eine entscheidende Anforderung an Pumpen im allgemeinen und insbesondere an Infusionspumpen betrifft den sicheren Betrieb. So sind Schwankungen der ^{Pump-} Leistung sowie eine Unterbrechung der Pumpwirkung bei Infusionspumpen unter allen Umständen zu vermeiden.

30 Aus der DE-OS 2 657 908 ist eine Schlauchpumpe mit einem umlaufenden Pumpglied bekannt, wobei die am Pumpglied befestigten, den Schlauch abquetschenden Pumprollen auf einem Kreis angeordnet sind, so daß die Pumpstrecke, d.h. der Verlauf des Schlauchs im Bereich des Pumpgliedes ebenfalls einen Kreisbo-

1 gen beschreibt. Der Andruck des Schlauchs an das Pumpglied er-
folgt mit Hilfe einer am Pumpengehäuse angelenkten Andruck-
platte über eine Schlauchführung, die gegenüber der Andruck-
platte abgedämpft ist und eine Führungsnuß aufweist, in der
5 der Schlauch im Betriebszustand liegt, um ein übermäßiges
Zusammendrücken des Schlauches zu vermeiden. Dabei liegen
die Pumprollen an den die Führungsnuß einschließenden Rand-
leisten der Schlauchführung an. Als nachteilig für die Be-
triebssicherheit dieser bekannten Schlauchpumpe ist insbe-
10 sondere die Tatsache anzusehen, daß ein gleichmäßiges Ab-
quetschen des Schlauchs über einen langen Zeitraum hinweg und
bei verschiedenen Schlauchqualitäten nicht gewährleistet ist.

15 Demgegenüber liegt der Erfindung die Aufgabe zugrunde, eine
Schlauchpumpe mit hoher Betriebssicherheit zu schaffen.

20 Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß die An-
druckkraft der Federn für die Schlauchführung einstellbar ist,
wobei vorzugsweise die Federeinstellung durch Schraubwiderla-
ger von außen her erfolgt. Dadurch ist es möglich, die
Schlauchpumpe optimal an die Betriebsbedingungen anzupassen,
indem die Andruckkraft der Federn auf die Schlauchabmessungen
und -eigenschaften sowie etwa auf die Viskosität des zu för-
dernden Mediums abgestimmt wird.

25 Um die sichere Pumpwirkung weiter zu verbessern, ist die Füh-
rungsnuß in der Schlauchführung vorzugsweise mit Querrillen
versehen; durch diese feine Zahnung des Nutbodens wird gleich-
zeitig ein Wandern des Schlauchs in Förderrichtung er-
30 schwert oder sogar vollständig unterdrückt, wodurch ebenfalls
die Betriebssicherheit der Pumpe verbessert wird.

35 Vorzugsweise wird der Schlauch an der Andruckplatte gehalten,
so daß beim Auswechseln eines Schlauchs das Einlegen in die
Führungsnuß erleichtert wird, denn bei der aus der DE-OS
2 657 908 bekannten Schlauchpumpe besteht die Gefahr, daß

1 beim Anlegen der Andruckplatte der auf dem Pumpglied liegende Schlauch nicht in die Führungsnuß gelangt, sondern mit den Randleisten abgequetscht wird. Dadurch kann der Schlauch beschädigt werden.

5

Um ein Wandern des Schlauchs während des Betriebs möglichst weitgehend zu vermeiden, kann alternativ oder zusätzlich zu den Querrillen in der Führungsnuß die Andruckplatte Schlitze mit Haltenoppen aufweisen, wobei die Schlitze in Verlängerung 10 der Führungsnuß der Schlauchführung angeordnet sind.

Um die Pumpwirkung nicht zu beeinträchtigen, wenn sich der abgequetschte Abschnitt des Schlauchs am Anfang oder am Ende der Pumpstrecke befindet, sind die in der Andruckplatte ausgebildeten Schlitze vorzugsweise in dem der Schlauchführung benachbarten Bereich aufgeweitet; hierzu sind die zur Schlauchführung hinweisenden Schlitzenden beispielsweise abgerundet.

Bei einer besonders bevorzugten Ausführungsform ist die Pumpstrecke geradlinig, und das Pumpglied weist mehrere quer zur Pumpstrecke wellenförmig fortschreitend und synchron bewegbare Pumpenschieber auf. Derartige Peristaltikpumpen gewährleisten eine besonders sichere Pumpwirkung, so daß die hohen Anforderungen an Infusionspumpen erfüllt werden. Einen 25 besonders gleichmäßigen Andruck der Schlauchführung an das Pumpglied erreicht man dadurch, daß die Schwenkachse der Andruckplatte etwa parallel zur Pumpstrecke angeordnet wird; dadurch ist die Andruckkraft und damit die Quetschwirkung auf den Schlauch über die gesamte Pumpstrecke hinweg praktisch konstant. Diese konstante Quetschwirkung auf den Schlauch vergleichmäßigt die Pumpwirkung und erhöht damit ebenfalls 30 die Betriebssicherheit der Pumpe.

Die Erfindung wird nachstehend mit Bezug auf die Zeichnungen 35 näher erläutert.

1 Es zeigen:

Fig. 1 eine schematische Darstellung eines Teils einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Peristaltikpumpe im Längsschnitt,

5

Fig. 2 eine Aufsicht auf die erfindungsgemäße Andruckplatte mit der Schlauchführung,

10

Fig. 3 eine Explosionsdarstellung der Andruckplatte und der Schlauchführung im Querschnitt,

15

Fig. 4 einen Querschnitt der Andruckplatte mit der Schnittlinie IV-IV in Fig. 2

Bei der in Fig. 1 schematisch dargestellten Schlauchpumpe erfolgt die Pumpbewegung mit Hilfe mehrerer, quer zur Pumpstrecke wellenförmig fortschreitender, synchron bewegbarer Pumpenschieber. Dabei ist in einem Gehäuse 1 ein Pumpglied 2 angeordnet, mit dessen Hilfe ein Schlauch 3 im Pumpbereich fortschreitend abgequetscht wird. Zu diesem Zweck ist an dem Gehäuse eine Andruckplatte 4 befestigt, die an ihren beiden Enden zur Aufnahme des Schlauchs 3 Schlitze als Schlauchhalterung 5a, 5b aufweist. Zwischen den beiden Schlauchhalterungen 5a, 5b ist in Längsrichtung des Schlauchs 3 eine Schlauchführung 6 mit einer Führungsnuß 7 vorgesehen. Diese Schlauchführung 6 wird mittels Federn 8 so gegen das Pumpglied 2 gedrückt, daß der Schlauch 3 ausreichend abgequetscht wird. Als Widerlager für die Federn 8 und zum Einstellen der Federkraft sind Schraubwiderlager 9 in Form von Schrauben vorgesehen, die von außen betätigt werden können.

Das Pumpglied 2 weist mehrere, nebeneinander angeordnete, im wesentlichen identische Pumpen- oder Peristaltikschieber 12 auf, die an ihrem einen Ende auf Kurbelzapfen 11 drehbar ge-

1 lagert sind; diese Kurbelzapfen 11 sind exzentrisch so auf
einer Pumpenachse 10 gelagert, daß sie im Betrieb die Peri-
staltikschieber 12 im wesentlichen quer zur Pumpstrecke 13,
die im wesentlichen mit der Schlauchachse übereinstimmt,
5 hin und her verschieben. Die Wellenbewegung der freien Enden
der Peristaltikschieber 12 ergibt sich dadurch, daß die Kur-
belwellenkröpfungen für die einzelnen Peristaltikschieber 12
aufeinanderfolgend mit konstantem Winkel zueinander längs
der Kurbelwelle verschoben sind, wobei die Winkelsumme in der
10 Regel größer als 360° ist, um sicherzustellen, daß der
Schlauch 3 immer zumindest an einer Stelle der Pumpstrecke 13
abgequetscht ist. Zum Schutz des Schlauches 3 umschließt die
freien Enden der Peristaltikschieber 12 eine gemeinsame Deck-
folie 21, die an den beiden Enden der Pumpstrecke 13 am Ge-
häuse 1 befestigt ist.
15

In Fig. 2 ist die Andruckplatte 4 mit eingesetzter Schlauch-
führung 6 in Aufsicht dargestellt.

Die Schlauchführung 6 ist zum Verbessern der
20 Quetschwirkung am Boden der Führungsnot 7 mit Querrillen 14,
d.h. Riller quer zur Pumprichtung, versehen. Die Slitze
5a und 5b zur Halterung des Schlauchs 3 in der Andruckplatte
4 sind mit Haltenopen 15 versehen, um ebenso wie die Quer-
rillen 14 einem Wandern des Schlauchs 3 in Pumprichtung wäh-
rend des Betriebs entgegenzuwirken. Um den Übergang des in
den Slitzen 5a und 5b im Querschnitt im wesentlichen runden
Schlauchs in den zusammengequetschten Zustand am Anfang bzw.
am Ende der Pumpstrecke zu erleichtern bzw. möglichst wenig
zu behindern, öffnen sich die beiden Slitze 5a und 5b zur
25 Schlauchführung 6 hin mit Abrundungen 16. Die Andruckplatte
4 ist am Gehäuse 1 der Pumpe schwenkbar angeordnet, wobei die
Schwenkachse 17 parallel zur Pumpstrecke 13 verläuft.
30

In den Fig. 3 und 4 wird die Abfederung der Schlauchführung 6
35 in der Andruckplatte 4 dargestellt. Zu diesem Zweck sind
zwischen den beiden Schraubwiderlagern 9 zum Einstellen der
Andruckkraft und der Schlauchführung 6 Tellerfedern 18 ange-

- 8 -

1 ordnet. Um ein Herausfallen der Schlauchführung 6 im geöffneten Zustand der Pumpe zu vermeiden, sind übergreifende Halteplättchen 19 mittels Schrauben 20 an der Andruckplatte 4 befestigt.

5 Zusammenfassend ist festzustellen, daß die erfindungsgemäße Schlauchpumpe besonders betriebssicher ist und daher den hohen Anforderungen an die Betriebssicherheit bei Infusionspumpen gerecht wird. Dies wird in einfacher Weise durch eine 10 mechanische Druckbegrenzung mit Hilfe der gegenüber der Andruckplatte 4 federnd und "schwimmend" abgestützten Schlauchführung 6 mit der Führungsnu^t 7 erreicht. Durch Verwendung von Tellerfedern 18 kann in besonders einfacher Weise durch geeignete Auswahl und Kombination der Federelemente jede gewünschte Federkurve (Elastizitätsverlauf) eingestellt werden. 15 Die Andruckkraft der Schlauchführung 6, d.h. ^{die} Quetschwirkung der Schlauchpumpe, kann durch die Schraubwiderlager 9 auf den gewünschten Wert eingestellt werden. Durch die Querrillen 14 in der Führungsnu^t 7 der Schlauchführung 6 wird einerseits ein 20 Wandern des Schlauchs in der Schlauchpumpe in Pumprichtung verhindert, und andererseits kann sich durch den punktuellen Andruck des Schlauchs im Bereich der Querrillen der abgequetschte Schlauch besser erholen, d.h. er kehrt leichter in seine ursprüngliche Form zurück, so daß die Haltbarkeit des 25 Schlauchs sowie die Erhaltung des vollen (runden) Querschnitts über einen langen Zeitraum hinweg gewährleistet wird.

Neben der hohen Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Pumpe ist daher außerdem eine besonders feinfühlige Pumpwirkung sichergestellt.

3202251

3202251

F04B 43/12

25. Januar 1982

11. August 1983

-11-

Nr.:

Int. C.:

Anmeldetag:

Offenlegungstag:

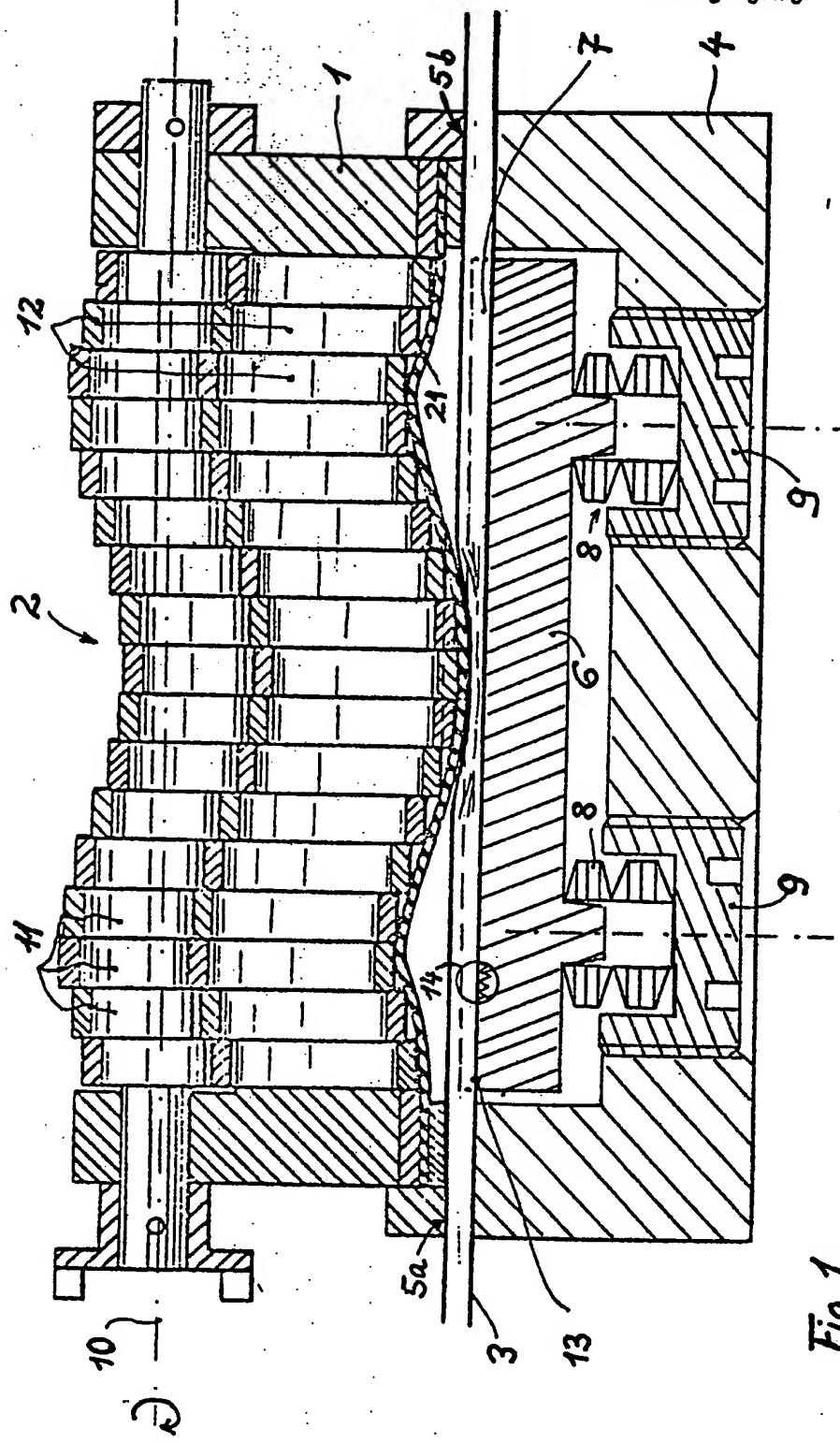
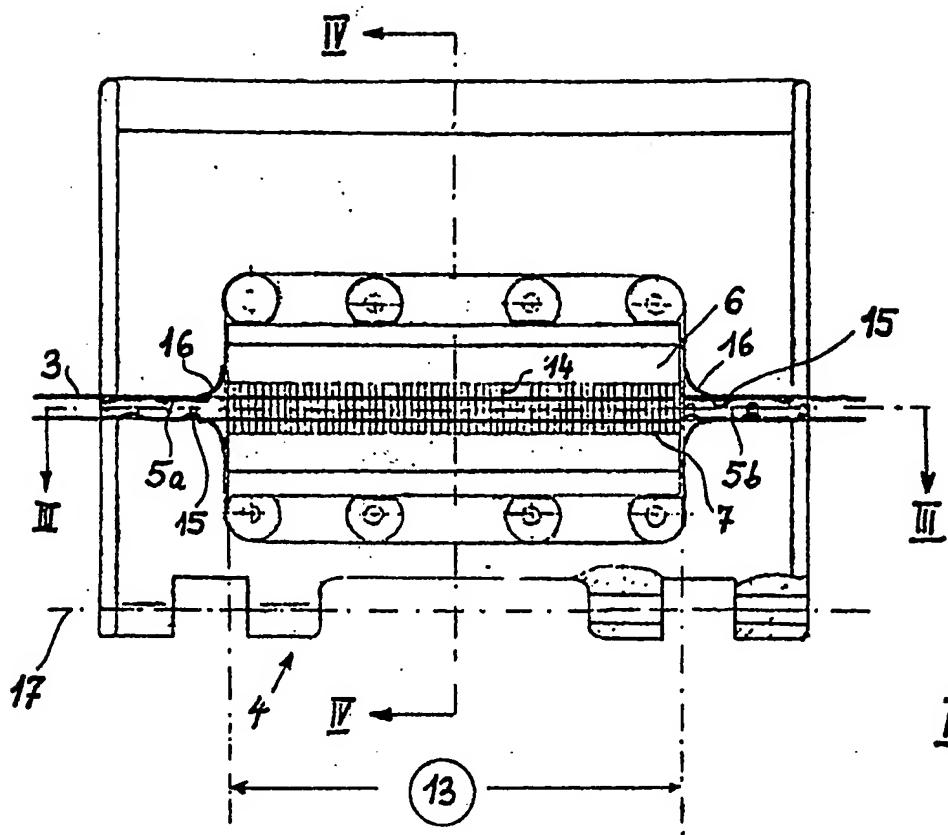
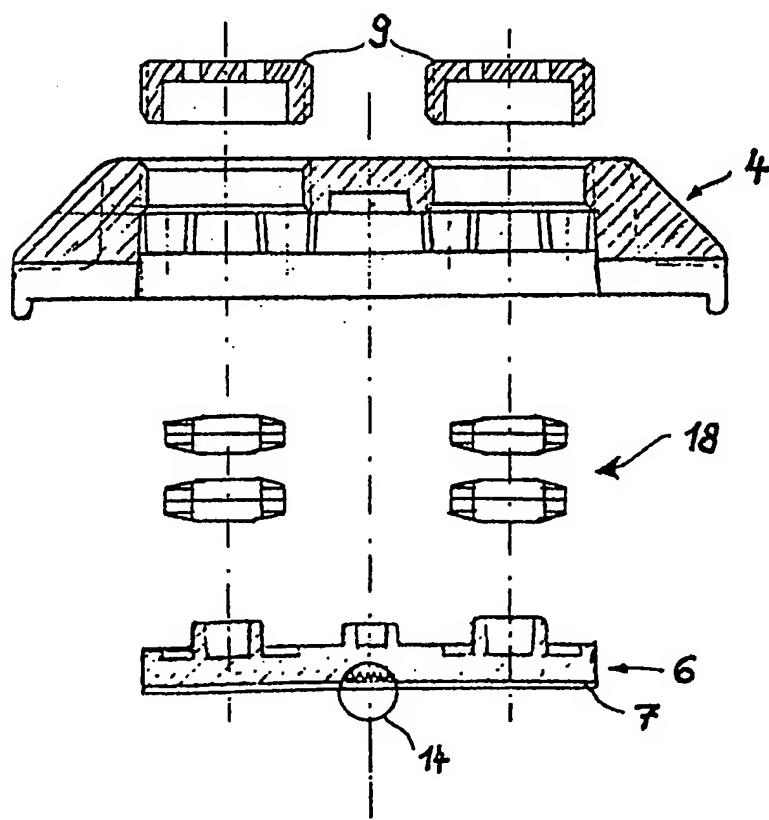


Fig. 1

- 9 -

Fig. 2Fig. 3

-10-

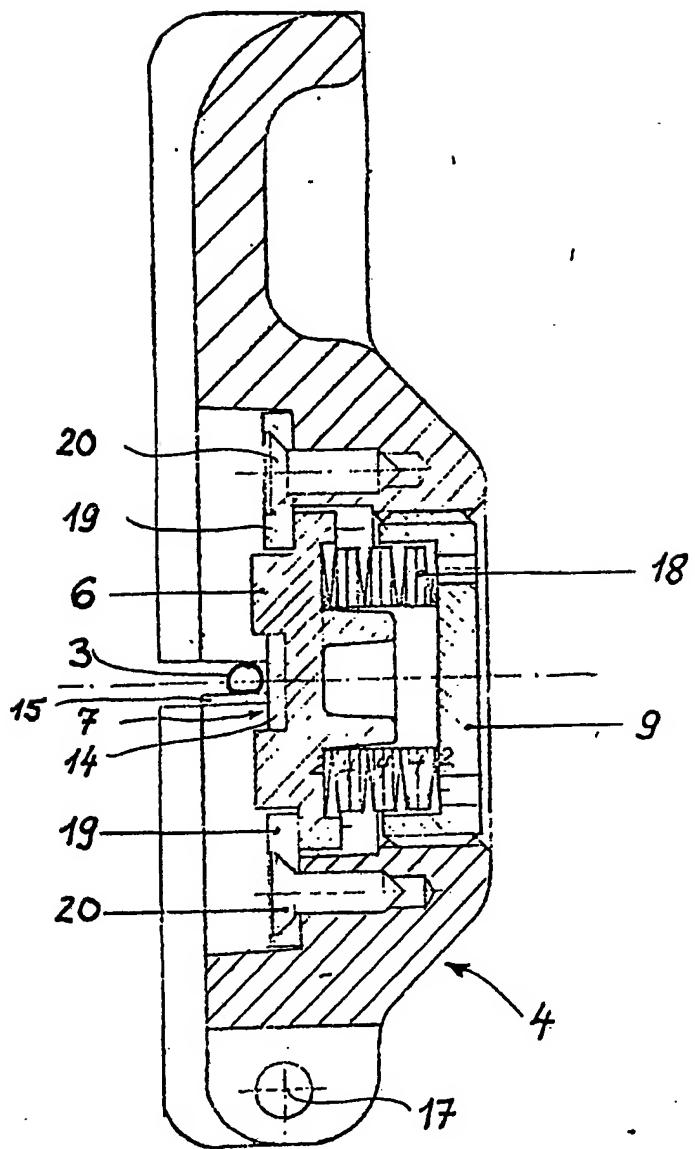


Fig. 4

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- BLACK BORDERS**
- IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- FADED TEXT OR DRAWING**
- BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- SKEWED/SLANTED IMAGES**
- COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- GRAY SCALE DOCUMENTS**
- LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- OTHER:** _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.